

Ilkka Pyökeri

# Työstökoneen etävalvonta häiriöajan mittauksessa ja raportoinnissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

1.3.2018

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Iikka Pyökeri Työstökoneen etävalvonta häiriöajan mittauksessa ja raportoinnissa 21 sivua + 1 liite 1.3.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Production Manager Mika Vesalainen Lehtori Markku Saarnio
<p>Opinnäytetyön aiheena on tuotannon häiriöajan mittauksen ja raportoinnin kehittäminen käyttämällä tuotantokoneen etävalvontajärjestelmää. Työ on tehty toimeksiantona Marioff Corporation oy:lle vuoden 2017 aikana.</p> <p>Työn tavoitteena oli osallistua etävalvontajärjestelmän käyttöönottoon sekä kehittää järjestelmän kautta tapahtuvaa tuotantokatkosten ja laitehäiriöiden raportointia. Kaikki järjestelmään liitettävät koneet olivat työstökoneita.</p> <p>Nykyaikainen IoT-teknologia mahdollistaa kilpailukykyisen etävalvontajärjestelmän käytön tuotannonseurannassa. Automaattinen tiedonkeruu kertoo tarkkaa faktaa koneen tilasta ja täydentämällä katkoksien syitä järjestelmän raportointityökaluun päästään käsiksi piileviin tuotannon häviöihin.</p> <p>Järjestelmään tutustumisen jälkeen löytyi muutamia kehityskohteita, joilla saatiin tapahtumien raportoinnista helpompaa ja nopeampaa. Myös tietopäätteiden valinta tehtiin helppokäyttöisyys edellä, tablettitietokoneen kosketusnäytön avulla raportointi tapahtuu luontevasti.</p> <p>Etävalvontajärjestelmän raportit räätälöitiin toimeksiantajan tarpeisiin sopiviksi sekä luotiin koneiden käyttäjille ohjeet tuotantokatkosten raportointia varten. Työn puitteissa etävalvontajärjestelmän seurantaa ei kuitenkaan pystytty kehittämään tarpeeksi luotettavaksi.</p>	
Avainsanat	seisokkiaika, OEE, KNL, etävalvonta, työstökone

Author(s) Title	Ilkka Pyökeri Remote Monitoring of Machine Centers for Downtime Measurement
Number of Pages Date	21 pages + 1 appendix 1 March 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical Engineering
Specialisation option	Production Engineering
Instructor(s)	Mika Vesalainen, Production Manager, Marioff Corporation oy  Markku Saarnio, Senior Lecturer, Metropolia University of Applied Sciences
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to develop downtime tracking and reporting by using remote monitoring tools for machine centers. The objectives of this study were to participate in the commissioning of a new remote monitoring system and to improve the reporting of unscheduled downtime or equipment failures through the system. This thesis was assigned by Marioff Corporation oy and was conducted during the year of 2017.</p> <p>The study was carried out as follows. Firstly, topic-related literature was examined to gain a good overview of the research subject. Secondly, a new remote monitoring system was installed. Thirdly, operators were trained to report downtime incidents through the system. In addition, general reports were made for future decision-making and to harness the value of the system's data.</p> <p>After analyzing the system, many opportunities were discovered to develop the methods of downtime reporting. It was discovered that changes to the reporting platform reduced the time required for reporting reasons of downtime. Furthermore, laptops were replaced with tablets for better user experience.</p> <p>During this project, however, the new remote monitoring system was found to be too unreliable for accurate downtime tracking and performance measurement. Therefore, measures to improve reliability were conducted, but they were not effective enough.</p>	
Keywords	Down time, OEE, Remote Monitoring, Machine Center

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Aiheen tausta ja rajaus	1
1.2	Työn tavoitteet ja tulokset	1
2	Marioff Corporation oy	2
2.1	Yrityksen toiminta	2
2.2	HI-FOG®-tuoteperhe	2
3	Teoriatausta	3
3.1	Seisokkiajan merkitys tuotannolle	3
3.2	Tuotannon kuusi suurta häviötä	4
3.3	Seisokkiajan mitta	5
3.3.1	Manuaalinen tiedonkeruu	5
3.3.2	Automaattinen tiedonkeruu, työstökoneen seurantajärjestelmän toiminta	6
3.4	Seisokkiaikaa käyttävät mittarit	7
3.4.1	Kokonaistehokkuus OEE	7
3.4.2	Käyttöaste	9
3.4.3	Käytösuhde	9
4	Työn toteutus	10
4.1	WBS-Productivity-järjestelmä	10
4.2	Tuotantokatkosten mittauksen ja raportoinnin kehittäminen	11
4.2.1	Kuvaus WBS:n käytöstä	11
4.2.2	Etävalvontajärjestelmän käytön kehittäminen	12
4.2.3	Tietopäätteiden valinta ja käyttö	12
4.2.4	Raporttipohjien suunnittelu	13
4.3	WBS:n käyttöönotto ja testaus	15
4.3.1	WBS:n testaus	15
4.3.2	Vaakakaraiseen työstökeskukseen liittyvät ongelmat	15
4.3.3	Palvelimen kuormituksesta johtuvat ongelmat	17
5	Yhteenveto ja pohdinta	20
	Lähteet	21

<b>Johdanto</b>	1
<b>Työohje</b>	1
1. Kirjautuminen raportointityökaluun	1
3. Tapahtuman raportointi järjestelmään	3
4. Tuotantomäärien raportointi	5

Liite: Etävalvontajärjestelmän käyttöohje

## Lyhenteet

ADC	<i>Automatic Data Collection</i> , automaattinen seurantajärjestelmä.
CEF	Control Express Finland oy, Webrosensor-etävalvontajärjestelmän toimittaja.
OEE, KNL	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> , KNL-luku, kokonaistehokkuus kuvaa laitteiston tehokkuutta käytettävyys-, nopeus- ja laatutekijät huomioiden.
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> , kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito, Japanista lähtöisin oleva kunnossapitomalli.
UTC	<i>United Technologies Corporation</i> , Marioff Corporationin emoyhtiö.
WBS	Webrosensor, CEF:n tuotannon etävalvontajärjestelmä.
WebUI	<i>Web User Interface</i> , verkossa oleva käyttöliittymä.

# 1 Johdanto

Lean-tuotantofilosofian yleistyessä tuotantokoneiden tehokkuuden ja käytettävyyden seurannasta on tullut arkipäivää monelle yritykselle. Häiriöajan mittaus ja raportointi ei ole mikään uusi tapa seurata tuotantokoneiden tehokkuutta, mutta nykyaikaisen etävalvontateknologian käyttö tekee aiheesta ajankohtaisen.

## 1.1 Aiheen tausta ja rajaus

Marioff Corporation oy:llä on tarve mitata konepajansa kokonaistehokkuutta sekä työstökoneidensa häiriöaikoja ja niiden syitä. Koska konekanta on iältään hyvin erilaista, on päädytty lisäämään koneisiin ulkoiset anturit, joilla koneiden käyttöä voidaan seurata. Seurantajärjestelmä mahdollistaa myös käyttökatkoksien syiden raportoinnin operaatoreille.

Ennen tämän työn aloittamista Marioffin tehtaalla oli kokeiltu CEF oy:n Webrosensor-etävalvontaratkaisua kahdelle työstökoneelle. Yritys oli päättänyt liittää kahdeksan muuta työstökonetta tähän etävalvontajärjestelmään kevään 2017 aikana.

Työ rajattiin Marioffin konepajan työstökoneisiin, jotka liitettäisiin etävalvontajärjestelmään.

## 1.2 Työn tavoitteet ja tulokset

Työn alkaessa määritettiin seuraavat tavoitteet:

- osallistua seurantajärjestelmän käyttöönottoon
- kehittää etävalvontajärjestelmän käyttöä tuotannon häiriöiden mittaukseen ja raportointiin
- testata järjestelmän antaman datan paikkansapitävyys
- tutkia mahdollisuutta lisätä konepajan tunnuslukuja reaaliajassa näytävä monitori tuotantotiloihin.

Työn tuloksena uusi tuotannonseurantajärjestelmä on otettu käyttöön. Myös yhdenmukainen raportointi on kehitetty, koulutettu henkilöstölle ja otettu käyttöön.

## **2 Marioff Corporation oy**

### **2.1 Yrityksen toiminta**

Marioff Corporation oy on suomalainen palonsammutusjärjestelmiä toimittava yritys. Marioff harjoittaa projektiliiketoimintaa, ja se vastaa tuotteidensa suunnittelusta, myynnistä, valmistuksesta, asennuksesta ja huollosta. [1, s. 2.]

Yritys on perustettu vuonna 1985 Göran Sundholmin toimesta. Vuonna 1992 ensimmäinen Marioffin HI-FOG®-palonsammutusjärjestelmä asennettiin risteilylaiva M/S Frans Suelliin. Vuonna 2007 Marioff myytiin yhdysvaltalaiselle United Technologies Corporationille (UTC). [2.]

Omistajavaihdoksen jälkeenkin yrityksen päätoiminnot pysyivät Suomessa; pääkonttori sijaitsee Vantaalla ja tehdas Keravalla. Keravan tehtaalla valmistetaan ja kokoonpannaan HI-FOG®-järjestelmien pumppuyksiköt, sprinklerit ja venttiilit. Tuotanto on jaettu kevyeen ja raskaaseen kokoonpanoon ja yli 20 työstökonetta käsittävään konepajaan. [3.]

### **2.2 HI-FOG®-tuoteperhe**

HI-FOG® on Marioffin sammutusjärjestelmien tuotemerkki. HI-FOG®-järjestelmä tuottaa korkean paineen (lähes 200 bar) avulla vesisumua, joka sammuttaa alkaneen tulipalon. Etuna perinteiseen sprinklerijärjestelmään on parempi sammutusteho, huomattavasti alhaisempi vedenkulutus ja sen seurauksena pienemmät kosteusvauriot. HI-FOG®-järjestelmän putkisto on halkaisijaltaan pienempi, jolloin saavutetaan kevyempi kokonaisuus verrattuna perinteisiin sprinklerijärjestelmiin. [1, s. 4-5.]



### 3 Teoriatausta

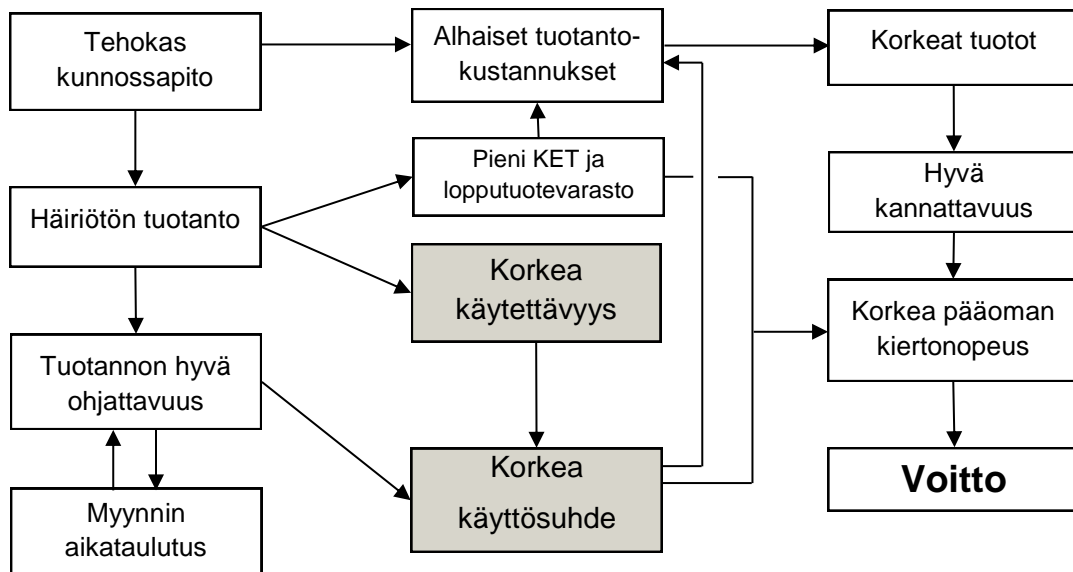
#### 3.1 Seisokkiajan merkitys tuotannolle

Seisokkiajalla (*down time*) tarkoitetaan aikaa, jona tuotantoprosessi ei tee tuottavaa työtä. Englanninkielinen termi *down time* voidaan suomentaa myös häiriöajaksi.

Puhekielessä seisokki on totuttu mieltämään huoltoa varten tehdyksi tuotantokatkokseksi, mutta tuotannon seisokkeihin lasketaan kuuluviksi myös koneesta riippumattomat prosessikatkokset, mm. koneen pysähtyminen materiaalipuutteen tai vikakorjauksen vuoksi [4, s. 48]. Tässä insinööriyössä seisokkiajalla tarkoitetaan kaikkea sitä aikaa, jolloin kone ei tee tuottavaa työtä.

Sandvik Coromantin käsikirjassa [5, s. V-15] mainitaan lastuavan työstön vievän koneistuksessa 10–40 % suunnitellusta tuotantoajasta. Jäljelle jäävä aika voidaankin laskea tuotannon häviöihin. Vaikkakin lähdeteksti on vuodelta 1994, siitä saadaan käsitys seisokkiajan vähentämisen potentiaalista kasvattaa konepajan tuottavuutta ja tulosta.

Kuviossa 1 havainnollistetaan tehokkaan kunnossapidon vaikutusta yrityksen kannattavuuteen ja voittoon. Korostettuna ovat kunnossapidon mittarien, käytettävyyden ja käyttösuhteen, vaikutus yrityksen toimintaan. Nämä seisokkiaikaa käyttävät mittarit antavat tärkeää informaatiota tehtaan johdolle kunnossapidon onnistumisesta. Tehtaan jossa ei seurata tämänkaltaisia mittareita, on vaikea ylläpitää kilpailukyvyn jatkuvaa parantamista. [6, s. 361.]



Kuvio 1. Kunnossapidon vaikutus yrityksen kannattavuuteen ja voittoon [mukaillen 6, s. 361].

### 3.2 Tuotannon kuusi suurta häviötä

Työstökoneiden seisokkajan syy voi olla koneesta tai tukiprosessista peräisin. Mm. *Total Productive Maintenance* kunnossapitostrategia (TPM, suom. kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito) listaa seisokit yhdeksi tuotannon kuuden suuren häviön osaksi. Lista kuudesta suuresta häviöstä kokonaisuudessaan on seuraava:

- seisokit
- aloitus-, lopetus- ja asetusajat
- vajaateholla käynti ja lyhyet pysähdykset
- alentunut nopeus
- prosessivioista johtuvat laatutappiot
- laadun takia vähentynyt tuotanto. [4, s. 48.]

Seisokit on totuttu jakamaan suunniteltuihin huoltoseisokkeihin ja suunnittelemattomiin vikaseisokkeihin. Huoltoseisokkeja voidaan vähentää hyvällä suunnittelulla ja varaaamalla tarpeelliset resurssit niitä varten. Vikaseisokit pyritään eliminoimaan lähes kokonaan, mutta täydellisen vikavapauden saavuttaminen ei ole taloudellisesti järkevää.

Aloitus-, lopetus- ja asetusajat saattavat nousta varsinkin erätuotannossa hyvin suureksi hävikiksi. Suunnittelemalla asetukset vähemmän aikaa vieviksi voidaan helposti nostaa tehtaan kokonaistuottavuutta.

Lyhyet seisokit ovat yleensä koneesta riippumattomia prosessihäiriöitä, esimerkiksi materiaalin- tai käyttäjänpuute. Lyhyet seisokit syövät yleensä tuotantoaikaa enemmän kuin suuret laitehäiriöt, mutta niihin ei kiinnitetä yhtä paljon huomiota.

Laatutappioihin lasketaan tappiot tuotteista, jotka eivät läpäisseet laatuvaatimuksia. Tappiota tulee ihmistyöajan, koneajan ja mahdollisesti materiaalin osalta. Jos materiaali voidaan käyttää uudelleen, se vie tuotantoaikaa uusilta tuotteilta.

### 3.3 Seisokkiajan mittaus

Perusperiaatteena tuotantokoneiden seisokkiajan mittaus selvittää seuraavat asiat:

- Mikä kone on seisokissa?
- Milloin tuotantokatkos alkoi?
- Kuinka pitkä tuotantokatkos oli?
- Mikä oli tuotantokatkoksen syy?

Seisokkiajan mittaus voidaan toteuttaa joko manuaalisesti tai automaattisesti. Manuaalisessa tiedonkeruussa käyttökäyttäjät kirjauttavat tiedot käsin. Automaattinen tiedonkeruu (eng. Automated Data Collection, ADC) tai etävalvonta tapahtuu koneen tilaa päättelevien antureiden tai moduulien avulla.

#### 3.3.1 Manuaalinen tiedonkeruu

Käsin kirjaamalla saadaan tarkka selvitys laitevikoja edeltävistä tapahtumista, vikojen syistä ja tehdyistä huoltotoimenpiteistä. Tällaiset kirjaukset voivat olla ohjeistuksen pohjana tulevien häiriöiden varalta.

Huono puoli manuaaliselle tiedonkeruulle on ihmisten taipumus huolimattomuuteen, tuotantokatkos unohtuu helposti, ellei sen vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.

Yleensä täysin manuaalinen tiedonkeruu koetaan käyttäjien keskuudessa raskaaksi ja tulokset epäluotettaviksi. Käyttäjät saattavat myös kirjata tahallaan väärin häiriön syyn. Esimerkiksi käyttäjä ei ole heti ollut paikalla koneen ohjelman loputtua, jolloin asetusai-ka on kasvanut normaalia isommaksi. Käyttäjä kirjaa tuotantokatkos-raporttiin koneen häiriön, jotta käyttäjän omaan toimintaan ei kiinnitettäisi huomiota.

Manuaalisen tiedonkeruun aineisto kannattaa siirtää taulukkolaskentaohjelmaan tietojen analysoinnin helpottamiseksi. Tietojen käsittelyä helpottava tekijä on kirjausvaiheessa merkitä häiriö tarkoin valittujen luokitusten mukaan (kohde-, syy- ja vaikutuskoodit). [7, s. 24.]

### 3.3.2 Automaattinen tiedonkeruu, työstökoneen seurantajärjestelmän toiminta

Konepajaympäristössä automaattiset seurantajärjestelmät voivat valvoa reaaliaikaisesti koneiden käyntiä ja kuntoa. Seurantajärjestelmät ja niiden tehokkuus vaihtelevat toteutuksen, käytetyn ohjelmiston ja henkilöstön osallistumisen mukaan. Manuaaliseen tiedonkeruuseen verrattuna ADC on tehokas ja tarkka, koska inhimillistä tekijää ei ole. [8, s. 11.]

ADC:n tarkoitus on tunnistaa fyysisiä kappaleita sekä lukea laitteiden tilatietoja. Järjestelmä on tehokas ja tarkka verrattuna manuaaliseen tiedonkeruuseen. Kone on ihmistä objektiivisempi, ADC ei syöllisty huolimattomuuteen eikä se kaunistele numeroita. Kerätty tieto on näin virheettömämpää.

ADC:n kompastuskivi on sen yksinkertaisuus. Järjestelmä voi antaa virheellistä tietoa koneen käynnistä, jos järjestelmän asetukset ovat puutteelliset. Konepajaympäristössä tämä tarkoittaa sitä, että seurantajärjestelmän pitää tunnistaa työstökoneen oikea tila erilaisista ohjelmakierroista huolimatta.

Toinen automaattisen tiedonkeruun puute tulee ilmi koneen pysähtyessä häiriön takia. Järjestelmä rekisteröi häiriön, mutta ei osaa kuvailla sen syytä. Tämän takia vaaditaan ihminen kirjaamaan järjestelmän havaitsemien tuotantokatkosten syyt.

Seurantajärjestelmä voidaan toteuttaa ulkoisilla antureilla tai kytkeytymällä koneen ohjauksen logiikkaan. Ulkoisia antureita ovat mm. valokennot sekä lämpötila-, pyörimis-

nopeus- ja värinäanturit. Anturit seuraavat fyysisen suureen muuttumista ja kirjaavat sen ylös. [8, s. 12.]

Koneenohjaukseen liitettävä seurantajärjestelmä seuraa ohjauksen antamia signaaleja. Esimerkiksi koneen käynti voidaan havaita työkierron aloituksesta sekä työkalun liikkeestä.

Seurantajärjestelmää käyttää pääosin käynnissäpidon henkilöstö. Henkilöstön tehtävänä on kirjata häiriöiden syitä seurantajärjestelmän ohjelmistoon. Toimihenkilöt käyttävät järjestelmää valmiiden raporttien luomiseen, joiden avulla voidaan tarkkailla tuotannon toiminnan tilaa. [8, s. 11.]

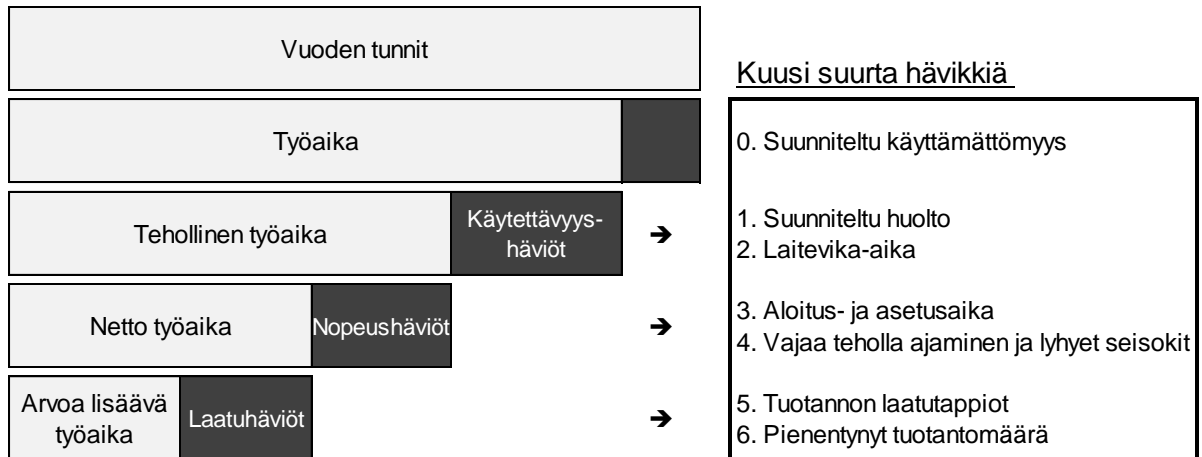
### 3.4 Seisokkiaikaa käyttävät mittarit

Mittaustiedot eivät ole itsessään arvokkaita [9, s. 34]. Sen takia ne täytyykin ”jalostaa” erilaisiksi mittareiksi ja tunnusluvuiksi. Yleensä toimihenkilöt vastaavat mittarien luonnista, ylläpidosta sekä niiden tilan raportoimisesta.

Seuraavaksi käydään läpi tuotannon mittareita, joiden määrittämisessä tuotannon seisokkiaika on suuressa roolissa: kokonaistehokkuus (käytettävyyden ja toiminta-aste), käyttöaste ja käytösuhde.

#### 3.4.1 Kokonaistehokkuus OEE

Käyttöasteen ja käytösuhteen lisäksi kokonaistehokkuutta (KNL-luku, *Overall Effective Efficiency*, OEE) voidaan käyttää tuotantokoneen tehokkuuden mittaamiseen. Kokonaistehokkuuden määrittäminen on hiukan monimutkaisempaa, koska se on osatekijöidensä, käytettävyyden, toiminta-asteen sekä laatukertoimen, tulo. OEE-luvun hyvä puoli on sen tuoma näkymä tuotantokoneen käytön käytettävyyden-, nopeus- ja laatuhäviöihin (kuvio 2).



Kuvio 2. OEE mittaa arvoa lisäävää työaikaa [mukaillen 4, s. 20].

$$OEE = \text{Käytettävyyys} * \text{Toiminta-aste} * \text{Laatu} \quad (1)$$

Käytettävyyys (*Availability*) kertoo tuotantolaitteen kyvystä olla toimintavalmiina sillä hetkellä, kun sen odotetaan tekevän työtä. Käytettävyyys-luku voidaan laskea kunnossapidon tehokkuuden mittareihin. Käytettävyyys on yleisesti määritelty:

$$\text{Käytettävyyys} = \frac{\text{Tehollinen työaika}}{\text{Kuormitusaika}} = \frac{\text{Kuormitusaika} - \text{Seisokkiaika}}{\text{Kuormitusaika}} \quad (2)$$

Kuormitusajalla kuvataan aikaa, jolloin koneen on suunniteltu olevan tuotantotilassa. Seisokkiaikaan lasketaan laitehäiriöt ja huollot.

Konepajaympäristössä toiminta-asteen (*Performance*)määrittäminen on haastavaa laajan tuotekirjon ja lukuisien ohjelmakiertojen takia. Tästä syystä hyvä vaihtoehto on käyttää tehollisen työajan (kuormitusaika vähennettynä seisokkiajalla) käsitettä.

$$\text{Toiminta-aste} = \frac{\text{Tehollinen työaika} - (\text{Asetukset} + \text{Lyhyet pysäytykset})}{\text{Tehollinen työaika}} \quad (3)$$

Lyhyiksi pysähdyksiksi lasketaan alle viiden minuutin tuotantokatkokset. Ominaista lyhyille pysähdyksille on, että käyttöhenkilöstö pystyy purkamaan nämä häiriötilanteet itsenäisesti. Toinen lyhyisiin pysähdyksiin liitetty asia on niiden ”näkymättömyys” – lyhyiden pysähdyksien syitä harvemmin tutkitaan, mutta ne saattavat olla suurin tuotantoaikaa vievä tekijä.

Laatukerroin (*Quality*) kuvaa tuotantolinjan laaduntuottokykyä. Se saadaan jakamalla laatukriteerit täyttävät tuotteet kokonaistuotannon määrällä.

$$\text{Laatukerroin} = \frac{\text{Tuotettu määrä} - \text{Viallinen määrä}}{\text{Tuotettu määrä}} \quad (4)$$

Laatukerrointa määritettäessä olisi hyvä muistaa, että OEE on tuotantolinja ja -kone keskeinen työkalu. Tämän takia laatukertoimen määrittämisessä tulisi käyttää vain koneen aiheuttamia laatutappioita.

### 3.4.2 Käyttöaste

Käyttöasteella kuvataan tuotantokoneen tehokkuutta. Käyttöaste saadaan tuottavan työajan ja kalenteriajan (vuorokausi – vuosi) suhteesta. Käyttöasteen avulla nähdään kuinka paljon tuotantokapasiteettia on vielä käyttämättä. Käyttöaste ei huomioi työvoroja tai viikonloppuja.

$$\text{Käyttöaste} = \frac{\text{Tuottavan työn aika}}{\text{Kokonaisaika (Kalenteriaika)}} \quad (5)$$

### 3.4.3 Käytösuhde

Toinen koneen tuotantotehokkuuden mittari on käytösuhde. Käytösuhde kuvaa koneen tuottavan työajan suhdetta suunniteltuun tuotantoaikaan. Käytösuhde ottaa siis huomioon työvuo-rot sekä mahdollisesti tuotantokoneen kuormituksen.

$$\text{Käytösuhde} = \frac{\text{Tuottavan työn aika}}{\text{Suunniteltu tuotantoaika}} \quad (6)$$

## 4 Työn toteutus

Kuten johdannossa todettiin, tämän insinöörityön tavoitteena oli olla mukana WBS-järjestelmän käyttöönotossa, testata järjestelmän antamien tietojen oikeellisuus sekä kehittää järjestelmän avulla tapahtuvaa laitehäiriöiden ja tuotantokatkosten mittausta ja raportointia.

### 4.1 WBS-Productivity-järjestelmä

Webrosensor oy on savonlinnalaisen teollisuustietokoneita ja turvallisuustuotteita valmistavan Control Express Finland oy:n tytäryhtiö. Webrosensor erikoistuu teollisuuden etävalvontaan, tarkemmin sanottuna tuotannon- ja kunnonseurantajärjestelmien tarjoamiseen. Webrosensorin järjestelmät käyttävät hyväkseen yrityksen omia CM300-IoT-adapttereita ja CM301-kiihtyvyyssantureita.

Webrosensorin CM300-IoT-adapterin (kuva 1) avulla voidaan seurata tuotantolinjaa- tai -konetta kytkemällä adapteri esimerkiksi työstökoneen ohjauspiiriin. Adapterissa on kolme analogista ja kolme digitaalista sisääntuloa. Sähkövirran (mA) ja jännitteen (V) vaihtelut pystytään lukemaan analogisilla sisääntuloilla. Laite saa virtansa Ethernet-rajapinnastaan, ja pystyy myös syöttämään virtaa eteenpäin. [10.]



Kuva 1. Webrosensorin CM300 IoT-adapteri [10].

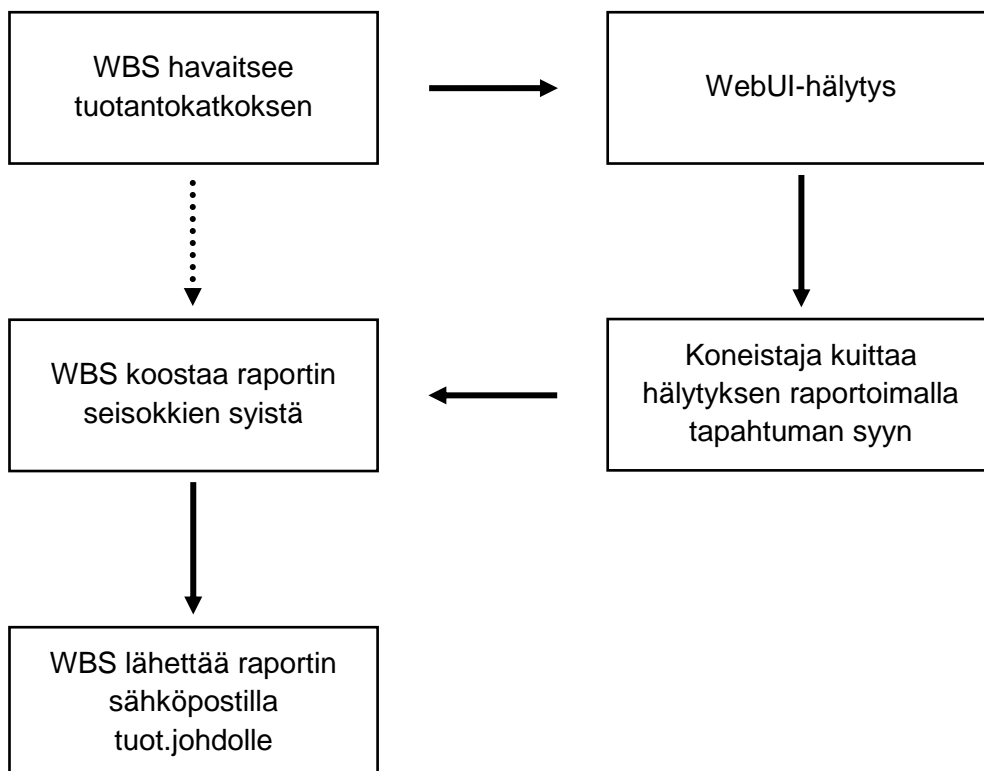


Anturit ja adapterit lähettävät tiedon linjan tai koneen tilasta tuotantotiloissa olevalle palvelimelle, joka välittää sen eteenpäin internet-pohjaiseen seurantasovellukseen (WebUI). Käyttäjät voivat kirjata tuotantokatkojen syitä WebUI:n kone- ja linjakohtaiselle Reporting-välilehdelle.

## 4.2 Tuotantokatkosten mittauksen ja raportoinnin kehittäminen

### 4.2.1 Kuvaus WBS:n käytöstä

Kuviossa 3 on selitetty WBS-järjestelmän toimintaa. WBS:n palvelin päivittää työstökoneen tilatiedot 15 sekunnin välein WebUI:hin. Kun työstökoneen havaitaan pysähtyneen, WebUI:n raportointisivulle tulee hälytys. Koneistaja kuittaa hälytyksen antamalla pysähdykselle syykoodin. Kaikki pysähdykset, raportoidut ja raportoimattomat, koostetaan valmiiseen raporttipohjaan WBS-järjestelmän toimesta. Raportit voidaan noutaa WebUI:n arkistosta tai ne voidaan lähettää sähköpostilla esimerkiksi työnjohdolle.



Kuvio 3. Kaavio WBS-järjestelmän toiminnasta.

#### 4.2.2 Etävalvontajärjestelmän käytön kehittäminen

Etävalvontajärjestelmään tutustumisen jälkeen huomattiin sen käytettävyydessä olevan parantamisen varaa. Seisokkien syiden raportointiin pääsemiseksi piti klikata kolme kertaa. Tästä mainittiin CEF:lle, joka muutti WebUI:n toimintaa helpommaksi lisäämällä siihen erillisen raportointimoduulin. Raportointimoduulin avulla koneistaja pääsee sisäänkirjautumisen jälkeen yhdellä klikkauksella raporttoimaan tuotantokatkoksia.

Toinen muutos WebUI:n toimintaan oli lisätä ”muu syy”-kategoria häiriöluokkiin. Uusi kategoria auttaa tulevaisuudessa häiriöluokkien ylläpidossa. Mikäli ”muu syy”-merkityt häiriöt ovat raporttien kärkisijoilla määrällisesti, täytyy häiriöluokkia lisätä [11].

Koneistajia varten tehtiin ohjesääntö: alle viiden minuutin pysähdyksiä ei tarvitse raportoida järjestelmään. Näin lyhyiden pysähdyksien raportoinnin katsottiin aiheuttavan koneistajille liikaa vaivaa.

#### 4.2.3 Tietopäätteiden valinta ja käyttö

WBS-järjestelmää varten täytyi valita ja hankkia kirjauspäätteitä, joilla koneistajat voivat raportoida tuotantohäiriöiden syitä. Vaihtoehtoja oli kaksi: kannettava tietokone tai tabletti-tietokone. Etävalvontajärjestelmään aiemmin liitetyille kahdelle koneelle oli jo valmiiksi hankittu tabletti-tietokoneet. Tämä mahdollisti koneistajien haastattelun tablettien toiminnasta verrattuna kannettaviin tietokoneisiin sekä etävalvontajärjestelmän käytön kokeilun tabletin avulla.

Koneistamon tabletti-tietokoneet osoittautuivat täysiverisiksi Windows-tietokoneiksi. Kosketusnäyttönsä ansiosta niillä oli kuitenkin hiukan helpompi ja nopeampi käyttää etävalvontajärjestelmän raportointityökalua kuin kannettavalla tietokoneella. Tabletti-tietokoneiden puolesta puhuivat myös Marioffin varaston positiiviset kokemukset niiden käytöstä sekä niiden kehityskelpoisuus tulevia sovelluksia varten.

Kirjauspäätteiksi valittiin Android-tabletit. Android-käyttöjärjestelmä osoittautui käyttäjävälisemmäksi kuin aikaisempien tablettien Windows-käyttöjärjestelmä. Huonona puolena tabletin antivirus-ohjelmisto kirjasi käyttäjän ulos WebUI:sta aina, kun näytönsäästäjä aktivoitui. Tätä ongelmaa parannettiin näytönsäästäjän asetuksia vaihtamalla.

Myös tietopäätteiden määrää tarkasteltiin, jotta koneistajat pääsevät raportoimaan seisokkien syitä ilman odottelua. Yksinkertaisin vaihtoehto olisi ollut hankkia jokaiselle koneelle oma pääte, mutta aihetta tuli lähestyä myös kustannukset mielessä. Lopulta päätettiin hankkia kolme tabletti-tietokonetta lisää ja käyttää jo olemassa olevia kannettavia ja pöytätietokoneita häiriöiden kirjaukseen.

Etävalvontajärjestelmän Web-sovelluksen käytöstä luotiin ohje koneistajille sekä pidettiin koulutustapahtuma. Ohje on tämän raportin liitteenä.

#### 4.2.4 Raporttipohjien suunnittelu

Etävalvontajärjestelmä tarjoaa keräämänsä tiedon esittämiseksi valmiita raportteja. Näitä raportteja suunniteltiin yhdessä järjestelmän toimittajan kanssa, joka myös teki raporttipohjat. Raporttipohjien suunnittelun lähtökohtana oli tarjota tuotannonjohdolle helppo tapa seurata työstökoneiden käytön onnistumista mm. viikkopalaverissa. Raporttien haluttiin kertovan konekohtaisesti seisokkien syistä ja kestosta. Järjestelmän haluttiin myös tuottavan kuukausittainen OEE-raportti. Raportit on tarkoitus lähettää viikoittain sähköpostilla tuotannonjohdolle.

Raporttien suunnittelu alkoi seurattavien mittarien valinnalla. Koneista haluttiin seurata käyttöastetta ja -suhdetta, kokonaistehokkuutta sekä tuotantokatkosten määriä ja kestoa. CEF:n kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen päätettiin luoda kolme raporttipohjaa: yleinen viikkoraportti, konekohtainen viikkoraportti sekä kuukausiraportti työstökoneiden kokonaistehokkuudesta (kuvio 4).



Kuvio 4. Raporttien sisältö.

Käytösuhde määritetään jakamalla koneen käyntiaika kalenteriajan ja kuormittamattoman (ei työtilausta) ajan erotuksella. Aika, jolloin koneella ei ole kuormitusta pitää raportoida järjestelmään raporttien toimivuuden varmistamiseksi.

Kokonaistehokkuus määritetään myös kuormittamattoman ajan avulla:

$$\text{Käytettävyys} = \frac{(16 \text{ h} - t_{\text{ei työtilausta}}) - \text{tuotannon katkokset}}{(16 \text{ h} - t_{\text{ei työtilausta}})} \quad (7)$$

Tuotannon katkoksiin lasketaan yli viiden minuutin pysähdykset koneen toiminnassa, pois lukien aika jolloin kone ei ole kuormituksessa.

Kokonaistehokkuuden toiminta-aste ottaa huomioon lyhyet, alle viiden minuutin pysähdykset koneen toiminnassa:

$$\text{Toiminta-aste} = \frac{(16 \text{ h} - t_{\text{ei työtilausta}}) - \text{tuotannon katkokset} - \text{lyhyet katkot}}{(16 \text{ h} - t_{\text{ei työtilausta}}) - \text{tuotannon katkokset}} \quad (8)$$

### 4.3 WBS:n käyttöönotto ja testaus

WBS-järjestelmän käyttöönotto koski kahdeksaa Marioff Corporationin työstökoneetta. Lisäksi kahden jo järjestelmässä olevan koneen tärinäanturit vaihdettiin IoT-adaptereihin. Käyttöönoton jälkeen seurantajärjestelmä kattaa yhdeksän tankosorvia ja yhden vaakakaraisen koneistuskeskuksen. Koneiden ikähaarukka on laaja, n. 5–20 vuotta. Ohjaukset ovat pääosin Fanucin, mutta myös muutama Siemensin ja Mitsubishin ohjauksen omaava kone kuuluu seurantajärjestelmän piiriin.

Järjestelmän asentamisen nopeuttamiseksi kaapelivedot tehtiin valmiiksi. Tämän jälkeen toimittajan asentajat työskentelivät yhden päivän koneistamossa liittäen koneisiin mittausmoduulit. Toimittaja konfiguroi järjestelmän etätyönä, ja järjestelmä oli käyttövalmiina n. viikossa kaapelivetojen aloituksesta.

#### 4.3.1 WBS:n testaus

Järjestelmän toimintaa tarkkailtiin asennuksen jälkeen. Yhden koneen tilantunnistus ei toiminut lainkaan, mutta tämä vika korjaantui CEF:n konfiguroidessa tilantunnistuksen uudestaan. Tarkempi luotettavuustestaus päätettiin jättää koneistajille. He kuitenkin tulevat käyttämään järjestelmää päivittäin ja huomaavat, jos järjestelmä antaa koneesta väärää tilatietoa.

Kuten usein uusien järjestelmien käyttöönottoprojekteissa, aluksi esiintyi muutamia lastentauteja. Esimerkiksi kahden koneen ohjaus alkoi kärsimään oudoista sähkövioista. Syyksi paljastui myöhemmin moduulin lähiverkkoon kytkevän välikaapelin puutteellinen suojaus, joka altisti koneen ohjauksen sähkömagneettisille häiriöille. Tämä ja muut alkutaipaleen viat korjattiin hyvässä yhteistyössä toimittajan kanssa.

#### 4.3.2 Vaakakaraiseen työstökeskukseen liittyvät ongelmat

Noin yhden kuukauden jälkeen järjestelmän käyttöönotosta huomattiin vaakakaraisen työstökeskuksen työstöntunnistuksessa ongelma. WebUI:n tapahtumalokiin oli ilmestynyt useita virheellisiä hälytyksiä. Kone otettiin tarkempaan seurantaan, ja päällisin puolin kaikki näytti toimivan hyvin. WebUI:n tila-indikaattori paloi vihreänä koneen työstäessä kappaleita. Paletin vaihdon yhteydessä tila-indikaattorin oletettiin vaihtuvan pu-

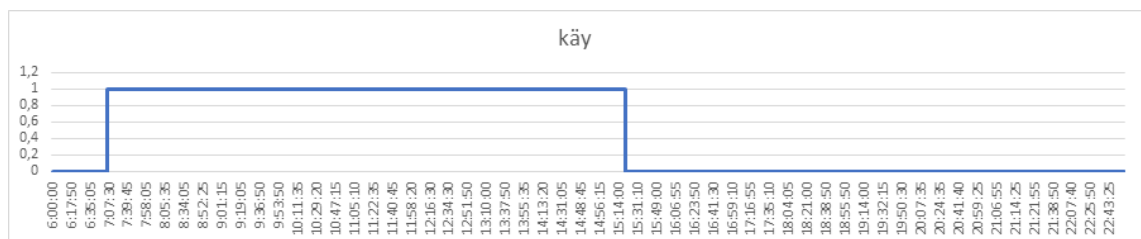
naiseksi, koska työstö pysähtyi. Näin ei kuitenkaan tapahtunut, vaan tila-indikaattori pysyi vihreänä koko ajan. WebUI:n lokiin ei myöskään tullut ilmoitusta koneen pysähtymisestä.

Muutaman tunnin jälkeen WebUI:n lokiin oli ilmestynyt kaksi pysähdystä kyseiselle ajalle (kuva 2). Todellisuudessa kone pysähtyi klo 12.55 ja oli pysähdyksissä 10 minuutin ajan.

26.6.2017 13:02 ~00:08:00	Stopped	Not reported	alarm
26.6.2017 12:45 ~00:07:00	Stopped	Not reported	alarm

Kuva 2. Kuvakaappaus vaakakaraisen työstökeskuksen tapahtumalokista, pvm 26.6.2017.

Ensimmäisenä päätettiin pyytää CEF:a tarkistamaan mittausmoduulin konfiguraatiot. CEF:n mukaan syy ei ollut konfiguraatioissa. He toimittavat oheisen kuvion, jonka mukaan kone olisi käynyt koko päivän (kuvio 5). Raakadatan mukaan kone oli työstänyt kappaleita koko aamuvuoron ajan. Koska konetta ajettiin tuona päivänä vain yhdellä paletilla, olisi raakadatan pitänyt osoittaa koneen pysähtyneen useita kertoja päivän aikana. Näiden, noin kymmenen minuuttia kestäneiden, katkoksien aikana koneistaja asetti uudet aihiot paletteihin.



Kuvio 5. Raakadata vaakakaraisen työstökeskuksen käynnistä seuranta päivänä.

Raakadatasta päätellen mittausmoduuli oli kytketty releeseen, joka on aina kytkettynä koneen ollessa päällä. Rele, johon mittausmoduuli oli kytketty, osoittautui koneen sähkökuvia tutkimalla leikkuunesteen jäähdytysyksikköä ohjaavaksi releeksi. Koneistajia sekä kunnossapitoa haastatteleamalla selvisi, että jäähdytysyksikön toiminta ei ole yhteydessä koneen työkiertoihin.

Vaihtoehtoista relettä alettiin etsiä sähkökuvista. Parhaaksi vaihtoehdoksi osoittautui leikkuunesteen syöttöä ohjaava rele. Koneistajat kertoivat leikkuunestettä käytettävän

jokaisen ohjelmakierron jokaisessa lastuavassa vaiheessa. Ainoastaan työkaluvaihtojen ajaksi syöttö keskeytyy, mutta vain muutamaksi sekunniksi. Kytkenän vaihto auttoi työstöntunnistukseen, eikä moduulin konfiguraatioita tarvinnut muuttaa.

#### 4.3.3 Palvelimen kuormituksesta johtuvat ongelmat

Kolme kuukautta vaakakaraisten työstökeskuksen kytkennän vaihdon jälkeen sen WebUI:n lokiin alkoi ilmestyä uudestaan vääriä seisakkeja.

Konetta käytiin taas seuraamassa ja WebUI:n tila-indikaattori näytti oikeaa tietoa. Koneen raportteja tutkimalla huomattiin järjestelmän raportoineen tämänkaltaisia seisakkeja ensimmäisen kerran elokuussa 2017. Järjestelmän toimittajalta kysyttiin ongelmasta, ja he uskoivat kyseessä olevan jonkinlainen järjestelmän bugi.

Palvelinongelmat toistuivat säännöllisesti. Syksyltä 2017 kerättiin vaakakaraisten työstökeskuksen käynnintunnistuksen virheelliset päivät (taulukko 1). Näiden päivien seisakiloki oli kuvan 3 tapainen: koko päivän ajalta 50 minuuttia kestäneitä seisakkeja, jotka alkoivat aina 9 minuuttia yli tasatunnin. 113 päivän seurantajakson virhepäiviä tuli 17 kappaletta. Seurantajakson aikana etäseurantajärjestelmän vikataajuus oli 0,15 vikaa/päivä. Vikaväli olisi laskennallisesti n. 7 päivää, mutta kuten taulukosta 1 huomataan, virheelliset päivät esiintyivät 2–5 päivän sarjoissa.

Taulukko 1. Seurantajakson virheelliset päivät.

#	Päivä, jolloin vaakakaraisten koneistuskeskuksen viantunnistus toimi virheellisesti	Seurantapäivä (juokseva)
1	7.8.2017	1
2	8.8.2017	2
3	9.8.2017	3
4	10.10.2017	64
5	11.10.2017	65
6	12.10.2017	66
7	13.10.2017	67
8	16.10.2017	70
9	17.10.2017	71
10	20.10.2017	74
11	23.10.2017	77
12	24.10.2017	78
13	26.10.2017	80
14	27.10.2017	81
15	30.10.2017	84
16	28.11.2017	112
17	29.11.2017	<u>113</u>

TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
12.10.2017 7:09	Stopped	Not reported	alarm
12.10.2017 6:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 21:09 ~08:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 20:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 19:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 18:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 17:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 16:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 15:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 14:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 13:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 12:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 11:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 10:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm
11.10.2017 9:09 ~00:50:00	Stopped	Not reported	alarm

Kuva 3. Kuvakaappaus WebUI:n lokista, pvm 11.10.2017.



Koska järjestelmän luotettavuutta ei pystytty parantamaan, päätettiin seisakkien syiden raportointi etäjärjestelmään keskeyttää vaakakaraisten työstökeskuksen osalta. Järjestelmän toimittaja kertoi selvittävänsä toisen palvelimen lisäämistä, mutta ei enää myöhemmin palannut aiheeseen.

## 5 Yhteenveto ja pohdinta

Kuten johdannossa kerrottiin, tämän insinööriyön tavoitteina olivat: osallistua seuranta-järjestelmän käyttöönottoon, kehittää järjestelmän käyttöä tuotannon häiriöiden mittaukseen ja raportointiin, testata järjestelmän antaman datan luotettavuus sekä tutkia mahdollisuutta lisätä konepajan tunnuslukuja reaaliajassa näyttävä monitori tuotantotiloihin.

Kun palvelinongelmiin ei saatu ratkaisua, päätettiin muidenkin koneiden osalta lopettaa seisakkien syiden raportointi. Insinööriyön alussa tehty raporttipohjat oli suunniteltu sillä ajatuksella, että kaikkien kymmenen työstökoneen tiedot näkisi samalta raportilta. Palvelimen kuormituksesta johtuvien virheiden suuren määrän takia raporttien pareto-kaaviot eivät antaneet sellaista lisäarvoa, jota projektin alussa haettiin.

Johdannossa listatut kolme ensimmäistä tavoitetta saavutettiin, vaikkakin lopputuloksen voidaan katsoa epäonnistuneen. Insinööriyössä osallistuttiin seurantajärjestelmän käyttöönottoon, kehitettiin etävalvontajärjestelmän käyttöä niin operaattoreiden kuin työnjohdon näkökulmasta sekä testattiin järjestelmän antaman datan luotettavuutta.

Etävalvontajärjestelmä on vielä käynnissä, ja tulevaisuudessa aiotaan tutkia tämän insinööriyön neljättä tavoitetta, eli koneiden käynnistä kertovan monitorin lisäämistä tuotantotiloihin.

Itsenäinen WBS-etävalvontajärjestelmä on varmasti hinnaltaan kilpailukykyinen vaihtoehto verrattuna yleisimpiin tuotannonseurantajärjestelmiin. Paneutumalla sen käytön kehitykseen yritys saa varmasti siitä hyvän tavan seurata tuotantokoneiden tehokkuutta. Järjestelmän käyttö ja sen tuottamat raportit täytyy suunnitella yritykselle sopivaksi.

Minkä tahansa etävalvontajärjestelmän käyttöönotossa olisi kuitenkin hyvä lähteä pienestä liikkeelle. Vaikka Marioffin tapauksessa kahdessa koneessa oli jo aiemmin saman toimittajan järjestelmä käytössä, niiden työstöä seurattiin tärinäantureilla eikä tässä projektissa käytetyillä mittausmoduuleilla.

Työtä olisi myös helpottanut, jos mittausmoduulien konfiguraatioihin olisi päässyt tutustumaan ja mahdollisesti myös säätämään.

## Lähteet

- 1 Fire fighting excellence. 2016. Verkkodokumentti. Marioff Corporation Oy. <http://www.marioff.com/brochures/fire-fighting-excellence/index.html#>. Luettu 1.2.2017.
- 2 History. 2017. Verkkodokumentti. Marioff Corporation Oy. <http://www.marioff.com/about-marioff/history>. Luettu 1.2.2017.
- 3 Marioff Factory. 2017. Verkkodokumentti. Marioff Corporation Oy. History. 2017. Verkkodokumentti. Marioff Corporation Oy. <http://www.marioff.com/about-marioff/marioff-factory>. Luettu 1.2.2017.
- 4 Laine, Hannu S. 2010. Tehokas kunnossapito: tehokkuutta käynnissäpidolla. Helsinki: KP-Media.
- 5 Modern Metal Cutting - a Practical Handbook. 1994. Sandviken: Ab Sandvik Coromant.
- 6 Lapinleimu, Ilkka; Kauppinen, Veijo & Torvinen, Seppo. 1997. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. Porvoo: WSOY.
- 7 Penttinen, Kimmo. 2013. Tuotannonseuranta- ja raportointijärjestelmän kehittäminen. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.
- 8 Pietarinen, Anssi. 2008. Kunnossapidon tieto- ja koneiden seurantajärjestelmät nykyajan konepajassa. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- 9 Rauhala, Ville. 2013. Käynnissäpidon tiedonkeruun tehostaminen. Opinnäytetyö. Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu.
- 10 Esittelyssä WBS CM300 - IoT-adapteri. 2016. Verkkodokumentti. Webrosensor Oy. <http://www.webrosensor.fi/blogi/esittelyssa-wbs-cm300-iot-adapteri/>. Luettu 5.2.2017.
- 11 Address the Six Big Losses. 2016. Verkkodokumentti. Vorne Industries Inc. <http://www.oeo.com/address-six-big-losses.html>. Luettu 20.2.2017.

## **WBS-etävalvontajärjestelmän käyttöohje**

### **Johdanto**

Tämä ohje kertoo kuinka WBS-etävalvontajärjestelmää käytetään tuotantokatkosten raportointiin.

Ohjeessa käydään läpi:

1. Kirjautuminen raportointityökaluun
2. Koneen valinta mittausnäkyvästä
3. Tapahtuman raportointi järjestelmään
4. Tuotantomäärien raportointi

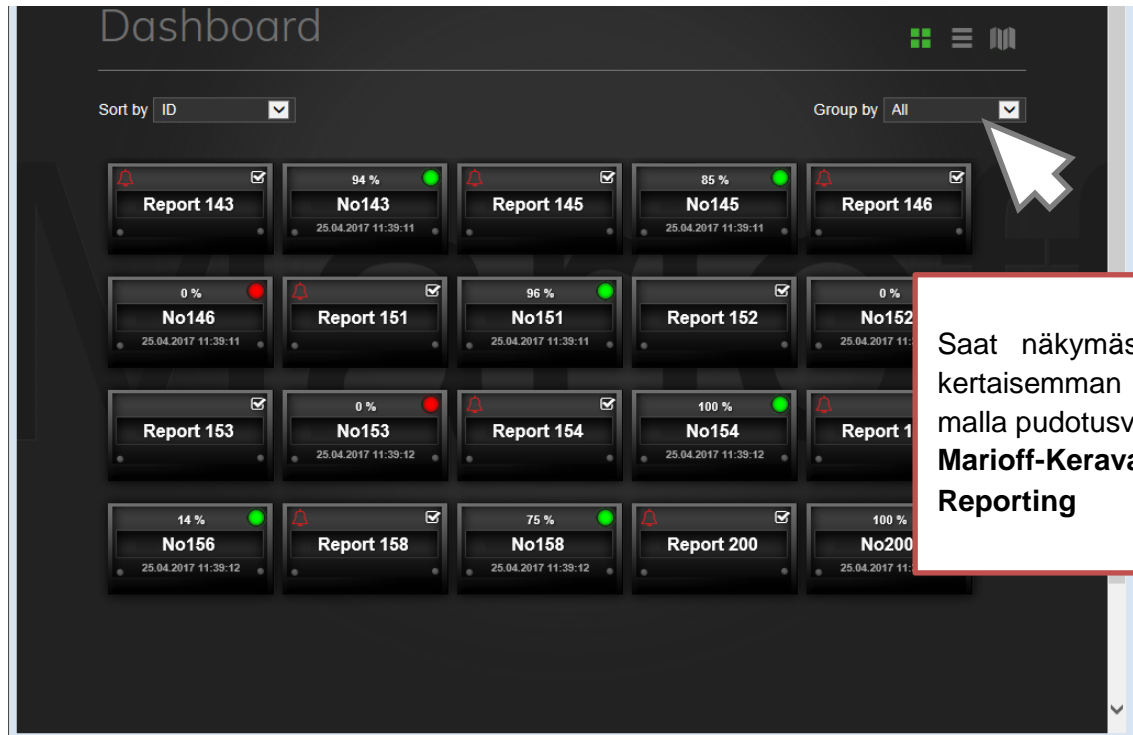
### **Työohje**

#### **1. Kirjautuminen raportointityökaluun**

Kirjautuminen työkaluun tapahtuu WebUI:n internet-sivun kautta syöttämällä käyttäjätunnus sekä salasana. Tämän jälkeen paina Login-painiketta.

## 2. Koneen valinta mittausnäköymästä

Kirjautumisen jälkeen esille avautuu mittausnäköymä, josta nähdään järjestelmään liitettyjen koneiden tila, vuoron aikainen käyttöaste sekä mahdollisesti järjestelmän havaitsema tuotantokatkos.

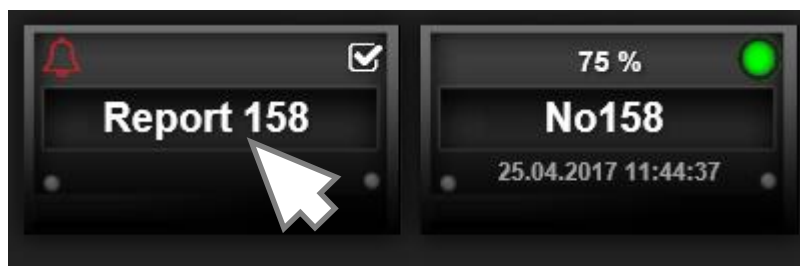


Saat näköymästä yksinkertaisemman valitsemalla pudotusvalikosta Marioff-Kerava-Reporting

Järjestelmä on havainnut tuotantokatkoksen

Vuoron aikainen käyttöaste

Koneen tila  
(vihreä = kone tuottaa kappaleita  
punainen = kone ei tuota)



Tapahtumaraportointiin päästään klikkaamalla koneen Report-näppäintä.

### 3. Tapahtuman raportointi järjestelmään

Tapahtumaraportointi-sivulla näkyy järjestelmän havaitsemat tuotantokatkokset. Klikkaamalla hälytyksen oikealla puolella olevaa kynää päästään merkitsemään tuotantokatkoksen syy.

Report-151

Seisakit

Tuotanto

Back to dashboard

11 ASETUS	TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
12 LAADUNVARMISTUS	24.4.2017 23:27 ~06:47:00	14 Ei työtaiusta	testi	marioff
13 MATERIAALIPUUTE	24.4.2017 7:10 ~00:11:00	11 Asetus	testi	marioff
14 EI TYÖTILAUSTA	23.4.2017 19:12 ~11:40:00	14 Ei työtaiusta	testi	marioff
21 SUUNNITELTU HUOLTO	22.4.2017 19:16 ~10:41:00	Stopped	Not reported	alarm
22 SUUNNITTELEMATON HUOLTO	22.4.2017 0:22 ~05:39:00	Stopped	Not reported	alarm
31 EI KAYTTAJAA	21.4.2017 15:47 ~00:11:00	Stopped	Not reported	alarm
32 PALAVERI	21.4.2017 2:48 ~02:55:00	34 Miehitämaton ajo	Not reported	marioff
33 SIIVOUS				
34 MIEHITTAMATON AJO				
41 MUU SYY				

Last updated 25.04.2017 12:19:56

Webrosensor WebUI - www.webrosensor.fi












#### Tapahtumaraportointi-näkymä

TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
18.4.2017 10:20 ~00:21:00	Stopped	Not reported	alarm
18.4.2017 9:28 ~00:03:00	Stopped	Not reported	alarm
18.4.2017 9:07 ~00:10:00	Stopped	Not reported	alarm
12.4.2017 22:01 ~129:01:00	Stopped	Not reported	alarm





Hälytyksen kuittaus alkaa klikkaamalla kynä-symbolia.

TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
18.4.2017 10:20 ~00:21:00	11 Asetus	Not reported	alarm
18.4.2017 9:28 ~00:03:00	Stopped	Not reported	alarm
18.4.2017 9:07 ~00:10:00	Stopped	Not reported	alarm










#### Tapahtumakuittaus päällä

TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
18.4.2017 10:20 ~00:21:00	11 Asetus	Not reported	alarm  
18.4.2017 9:28 ~00:03:00	12 Laadunvarmistus	Not reported	alarm 
18.4.2017 9:07 ~00:10:00	13 Materiaalipuute	Not reported	alarm 
12.4.2017 22:01 ~129:01:00	14 Ei työtilausta	Not reported	alarm 
12.4.2017 16:24 ~00:14:00	21 Suunniteltu huolto	Not reported	alarm 
12.4.2017 0:32 ~05:50:00	22 Suunnittelematon huolto	Not reported	alarm 
11.4.2017 0:25 ~05:50:00	31 Ei käyttäjää	Not reported	alarm 
	32 Palaveri	Not reported	alarm 
	33 Siivous	Not reported	alarm 
	34 Miehitämaton ajo	Not reported	alarm 

Tuotantokatkoksen syyn valinta liukuvalikosta

TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
18.4.2017 10:20 ~00:21:00	22 Suunnittelematon huolto	Not reported	alarm  
18.4.2017 9:28 ~00:03:00	Stopped	Not reported	alarm 
18.4.2017 9:07 ~00:10:00	Stopped	Not reported	alarm 

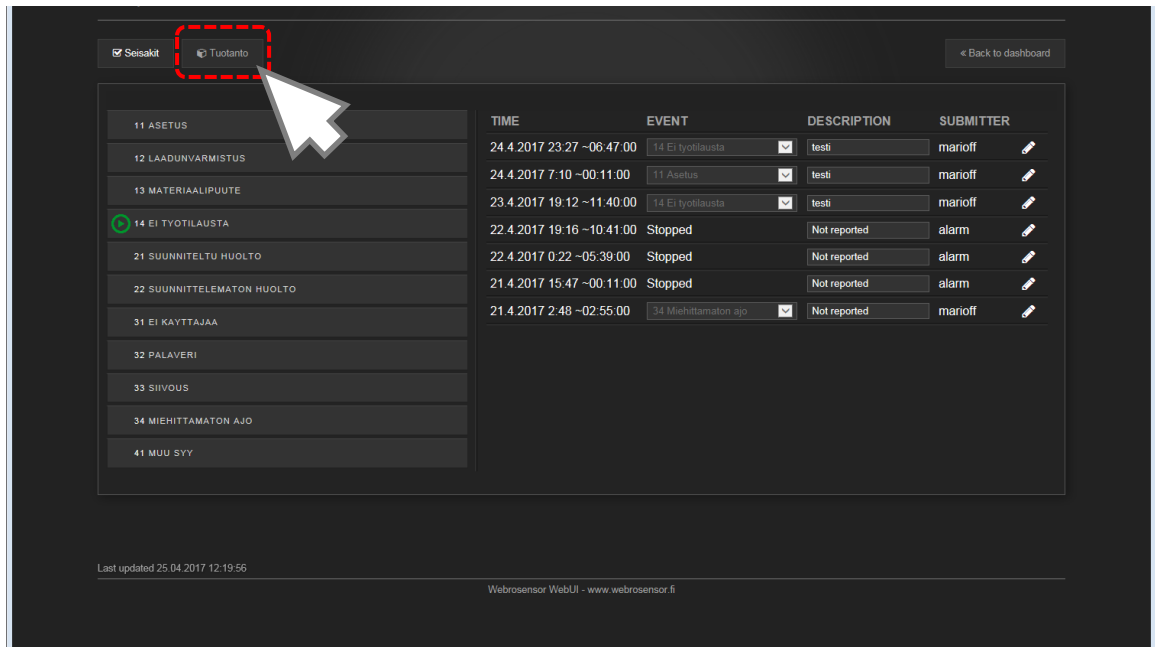
Kuittauksen tallentaminen tapahtuu vihreää nuolta klikkaamalla, muutokset voidaan hylätä punaista reset-nappulaa klikkaamalla.

Your alarm has been successfully updated!			
12 LAADUNVARMISTUS	18.4.2017 10:20 ~00:21:00	22 Suunnittelematon huolto	Not reported marioff 
13 MATERIAALIPUUTE	18.4.2017 9:28 ~00:03:00	Stopped	Not reported alarm 
14 EI TYÖTILAUSTA	18.4.2017 9:07 ~00:10:00	Stopped	Not reported alarm 
21 SUUNNITELTU HUOLTO	12.4.2017 22:01 ~129:01:00	Stopped	Not reported alarm 
22 SUUNNITTELEMATON HUOLTO	12.4.2017 16:24 ~00:14:00	Stopped	Not reported alarm 
31 EI KÄYTTÄJÄÄ	12.4.2017 0:32 ~05:50:00	Stopped	Not reported alarm 
32 PALAVERI	11.4.2017 0:25 ~05:50:00	Stopped	Not reported alarm 
	7.4.2017 13:11 ~00:04:00	Stopped	Not reported alarm 
	7.4.2017 12:39 ~00:01:00	Stopped	Not reported alarm 

Järjestelmä ilmoittaa tapahtumaraportoinnin onnistumisesta.

#### 4. Tuotantomäärien raportoiminen

Työstökoneiden laaduntuottokyvyn seuraamiseksi järjestelmään kirjataan tuotetut määrät sekä hylätyt kappaleet. Tuotettujen kappaleiden raportointiin päästään raportointi-työkalun **Tuotanto**-välilehdeltä.



TIME	EVENT	DESCRIPTION	SUBMITTER
24.4.2017 23:27 ~06:47:00	14 Ei työtäulasta	testi	marioff
24.4.2017 7:10 ~00:11:00	11 Asetus	testi	marioff
23.4.2017 19:12 ~11:40:00	14 Ei työtäulasta	testi	marioff
22.4.2017 19:16 ~10:41:00	Stopped	Not reported	alarm
22.4.2017 0:22 ~05:39:00	Stopped	Not reported	alarm
21.4.2017 15:47 ~00:11:00	Stopped	Not reported	alarm
21.4.2017 2:48 ~02:55:00	34 Miehitämaton ajo	Not reported	marioff

## Report-151

☒ Seisakit
 ☒ Tuotanto

Ok		DATE	OK
Hylky			
Submit			

Tuotettu määrä merkitään OK-sarakkeeseen ja hylätyt Hylky-sarakkeeseen. Luvut tallennetaan Submit-näppäimellä.